



Patent [19]

[11] Patent Number: 01238868

[45] Date of Patent: Sep. 25, 1989

[54] DEODORIZING METHOD BY PHOTOCATALYST

[21] Appl. No.: 63066589 JP63066589 JP

[22] Filed: Mar. 18, 1988

[51] Int. Cl.⁴ A61L00920

[57] ABSTRACT

PURPOSE: To get rid of any reemission of an odor as well as to aim at reduction in maintenance by irradiating a specified wavelength of light to tungsten oxide under coexistence of this tungsten oxide and a gaseous body containing an oxidized compound and oxygen.

CONSTITUTION: When electric lamp 7 is lighted and a blower 6 is operated, an oxidized compound, namely, air containing a malodor is inhaled from a suction grille 2. Then, first dust is arrested by a pre-filter 3. Successively it is acidolyzed to a nitrogenous compound of ammonia, amines or causative matter for the malodor, and a sulfuric compound of hydrogen sulfide, mercaptans by a photocatalytic layer 4 excited through ultraviolet rays. This deodorized air is blown out of a blowoff grille 9. As for the lamp 7, such one as capable of irradiating light of more than 300nm in wavelength and less than 370nm in maximum wavelength is recommendable. When the maximum wavelength of this lamp 7 exceeds a range of 370nm, an electron in the tungsten oxide is not excited so efficiently, so that deodorizing action is weak. On the other hand, a lamp which emits light of less than 300nm is expensive in cost.

COPYRIGHT: (C)1989,JPO&apio

* * * * *

⑫ 公開特許公報(A) 平1-238868

⑤ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成1年(1989)9月25日

A 61 L 9/20

6779-4C

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全6頁)

⑭ 発明の名称 光触媒による脱臭方法

⑯ 特 願 昭63-66589

⑰ 出 願 昭63(1988)3月18日

⑱ 発 明 者	徳 満 修 三	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑱ 発 明 者	池 田 知 子	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑱ 発 明 者	成 尾 昇	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑲ 出 願 人	松下電器産業株式会社	大阪府門真市大字門真1006番地	
⑳ 代 理 人	弁理士 中尾 敏男	外1名	

明 細 書

1、発明の名称

光触媒による脱臭方法

2、特許請求の範囲

(1) 酸化タングステンの混合金属酸化物と被酸化性化合物および酸素を含む気体の共存下で、前記混合金属酸化物に波長が300nm以上で最大波長が370nm以下の光を照射する光触媒による脱臭方法。

(2) 導電性無機物質を担持した酸化タングステンの混合金属酸化物を用いる請求項1記載の光触媒による脱臭方法。

3、発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は家庭やオフィス等で発生する臭気、例えばトイレのし尿臭、ベットの臭い、たばこの臭い、調理臭および体臭などの脱臭方法および脱臭装置に関するものである。

従来の技術

家庭やオフィスで発生するはばこ臭、トイレ臭、

ペット臭、調理臭および体臭などの悪臭の成分には、アンモニア、アミン類、インドール、スカトールなどの窒素化合物、硫化水素、メチルメルカプタン、硫化メチル、二硫化メチルなどの硫黄化合物、アルデヒド類、ケトン類、アルコール類、脂肪酸および芳香族化合物などが含まれ、低沸点成分から高沸点成分まで多種多様である。

これらの悪臭の脱臭方法としては、発生源に薬剤を注いで化学反応させる方法、芳香剤でマスキングする方法、或は活性炭やゼオライトで吸着する方法及び薬剤を添着した吸着剤に悪臭を濃縮し反応させる方法がある。前者の2方法は使える場所がトイレやベットのいる所などに限定されるが、後者の2方法はどんな場所にも使われる方法である。この後者の2方法を応用した脱臭装置の代表的な例は第5図に示すようなものである。図において、21はケーシングで、内部に風上側から順次、塵埃を捕集するプレフィルタ23、活性炭層24、送風機27が配設されている。ケーシング21にはプレフィルタ23の風上側に吸込みグリ

ル22が、送風機27の風下側に吹出しグリル20が設けられている。

上記構成の脱臭装置は、脱臭剤として活性炭を用いているため、高沸点化合物は物理吸着で脱臭できるが、アンモニア、メチルアミンなどの低沸点窒素化合物とホルマリン、アセトアルデヒド、アクロレインなどの低沸点アルデヒド類等の低沸点化合物に対する脱臭性能が悪いものであった。そこで問題を解するため薬品を活性炭に添着し、薬剤との反応により吸着させる脱臭剤が用いられるようになってきた。

発明が解決しようとする課題

しかし、上記薬品添着炭においては、高沸点化合物は活性炭自身の物理吸着であるため、加熱することによって活性炭を再生することができる可能性はあるが、低沸点窒素化合物および低沸点アルデヒド類は添着されている薬品との反応で吸着されているので吸着剤としての薬品の再生は難しいものであった。従って、この薬品添着炭の寿命は数カ月から半年と短いものとなり、頻繁に交

タングステンは最大波長が370nm以下(エネルギー3.35eV以上)の紫外線を照射すると、酸素の共存下でアンモニア、アミン類の窒素化合物、硫化水素、メルカプタン類の硫黄化合物、アルデヒド類、ケトン類、アルコール類、脂肪酸および芳香族化合物などの悪臭の原因物質を酸化物などに効率良く分解し無臭化することを見出した。特に1ppm以下の極低濃度の被酸化性化合物をも効率良く酸化分解し無臭化できる。

酸化タングステンの作用原理については目下詳細に研究中であるが、酸化タングステンのn型半導体中の価電子帯の電子が紫外線を吸収して伝導帯に励起され、そこで生じた価電子帯の正孔は触媒の表面にある水酸基(OH基)と反応し、伝導帯に励起された電子は酸素(O)と反応して、活性の高いOHラジカル、Oラジカル、 O_2^- が生じ、これが被酸化性化合物を酸化分解するものと推測される。

さらにこの混合金属酸化物に白金、パラジウム、ロジウム、酸化ルテニウム、銀などの導電性無機

換しななければならないという不便性があった。また、活性炭は物理吸着能力が飽和すると今度は清浄な空気が入ってきたときに悪臭を排気するという問題点があった。

本発明は上記従来の問題点を解決し、メンテナンスを軽減すると共に、臭いを再放出しない脱臭方法および脱臭装置を提供することを目的とするものである。

課題を解決するための手段

上記問題点を解決するため、酸化タングステンの混合金属酸化物と被酸化性化合物および酸素を含む気体の共存下で、前記混合金属酸化物に波長が300nm以上で最大波長が370nm以下の光を照射する光触媒による脱臭方法を提供する。また酸化タングステンの混合金属酸化物に、導電性無機物質を担持することによって、さらに脱臭性能の良い脱臭方法を提供するものである。

作 用

本発明者らは、かねて光触媒作用によって悪臭を分解し無臭化することを研究してきたが、酸化

物質を担持すると、酸化分解作用は一層強力なものとなる。中でも白金の効果は著しい。

実 施 例

つぎに図面を参照しながら本発明の脱臭方法について説明する。

第1図に本発明の光触媒の脱臭方法を応用した脱臭装置の一実施例を示す。1はケーシングで、内部には風上側より順番にプレフィルタ3、表面に光触媒層4を形成した反応部材5、光触媒層4に向い合うように設けられた紫外線を出す電灯7、紫外線を効率的に使用するように電灯7の後面に設けた反射板8、さらに送風機9を有する。そして、ケーシング1にはプレフィルタ3の風上側に吸込みグリル2を、送風機9の風下側に吹出しグリル9を設けている。

反応部材5には光触媒層4の面積を広くし、臭気との接触を良くするために、穴のあいたフィン6aが風の流れに対して斜めに、あるいは直角に立てられている。光触媒層4は酸化タングステンより成っている。光触媒層4は0.5mmの厚さのア

ルミナーシリカ質のセラミックペーパーにメタタングステン酸アンモニウムを含浸して400℃～700℃で熱処理するなどの方法で酸化タングステンを担持して作る。そしてこのセラミックペーパーを水ガラスなどの接着剤でアルミニウムなどの基材に貼りつけて反応部材5とする。酸化タングステンは三酸化タングステン(WO_3)が望ましいが、このものが還元された W_4O_{11} でも良い。また、導電性無機物質としてたとえば白金を混合金属酸化物に担持する場合は、混合金属酸化物をつけたセラミックペーパーに塩化白金酸のエタノール溶液を含浸し400℃～850℃で熱処理し、白金微粒子として担持する。

電灯7としては波長が300nm以上で最大波長が370nm以下の光を照射しうるものが良い。

酸化タングステンの電子を励起するエネルギーは2.8eV(440nm)であるが、電灯7の最大波長が370nmを超える場合は酸化タングステンの混合金属酸化物の電子は効率良く励起されず、脱臭作用は弱い。一方300nm未満の紫外線は、

ックライト高圧水銀ランプ(366～366.3nm)がある。これらの電灯は単独で使用するにも良く、併用しても良い。

上記構成において、電灯7を点灯し送風機8を運転すると、被酸化性化合物すなわち悪臭を含んだ空気は吸込みグリル2から吸込まれる。そして、プレフィルタ3でまず塵埃が捕集される。つづいて紫外線によって励起された光触媒層4によって被酸化性化合物、すなわち悪臭の原因物質であるアンモニア、アミン類の窒素化合物、硫化水素、メルカプタン類の硫黄化合物、アルデヒド類、ケトン類、アルコール類、脂肪酸および芳香族化合物は二酸化炭素、水、窒素酸化物、硫黄酸化物などに酸化分解される。そして脱臭された空気は吹出しグリル9より吹出される。

以上の作用でえられた分解生成物は、通常ppbオーダの微少濃度であり特に除去する必要はない。

次に具体的な実施例について示す。第1表に示す金属酸化物を前記した方法で作し、光触媒層4とした。光触媒層4の面積は約0.45㎡、電灯7

高価で加工の難しい石英や一部の硬質ガラスを除けば透過しないので、300nm未満の光を出す電灯は高価である。また300nm未満の紫外線も酸化タングステンの混合金属酸化物の電子を励起するが、紫外線の持つエネルギーの約3割は損失する。したがって、電灯の中で発生する300nm未満の紫外線も軟質のガラスに塗られた蛍光体で長波長に変換されて、300nm以上の紫外線を照射する電灯を用いる方が安価である。さらに、300nm未満の光は殺菌作用が強い反面、眼、皮膚に対する傷害も大きいので危険である。

ここで用いることのできる電灯としては低圧水銀灯、高圧水銀灯、超高圧水銀灯、キセノン灯などがある。たとえば低圧水銀灯としては、ブラックライトブルー蛍光灯(300～420nm, 最大波長352nm), ブラックライト蛍光灯(320～440nm, 最大波長360nm), 捕虫用蛍光灯(300～480nm, 最大波長370nm), 複写用蛍光灯(300～490nm, 最大波長370nm), 高圧水銀灯としてはブラ

は並列した2本の消費電力15ワット(紫外線出力2.1ワット、波長300～490nm, 主波長370nm)の複写用蛍光灯、送風機8の風量は2㎡/分とした。また、2本の蛍光灯間の距離は12cm、蛍光灯と光触媒層4との距離は8cmとした。

次にアルミニウム製の内容積1㎡の箱に前記の脱臭装置を入れる。そしてこの箱の中に約1%のトリメチルアミン、メチルメルカプタン、アセトアルデヒドの各々の単一ガスを入れ、脱臭装置の送風機8のみを運転し、触媒層4に前記ガスを吸着させ、吸着が飽和したところで所定の初期濃度に合わせる。そして脱臭装置の電灯7の電源を投入し、1㎡の箱の中のガス濃度の経時変化を測定する。ガス濃度の測定はガスクロマトグラフィで行なった。結果を第1表および第2図～第4図に電灯7として並列した2本の消費電力15カット(紫外線出力3.2ワット、波長253.7nm)の殺菌灯を使った場合、光触媒層4に金属酸化物をつけず複写用蛍光灯だけを照射した場合と比較して示す。

図 1

試 験 例	試 料	試 料 量 (g)	電 灯	被酸化化合物		分 解 能	
				種 類	初濃度 (ppm)	90 分分解時間 (分)	図の符号
実施例 1	WO ₃	100g	15ワット用 複層蛍光灯 2 本	トリメチルアミン	12	22	1-1
				メチルメルカプタン	10	55	1-2
				アセトアルデヒド	10	24	1-3
実施例 2	WO ₃ + Pt 担持	100g Pt 0.5g	同 上	トリメチルアミン	11	25	2-1
				メチルメルカプタン	10	12	2-2
				アセトアルデヒド	11	9	2-3
比較例 1	WO ₃	100g	15ワット用 複層蛍光灯 2 本	トリメチルアミン	10	21	3-1
				メチルメルカプタン	12	55	3-2
				アセトアルデヒド	9	23	3-3
比較例 2	WO ₃ + Pt 担持	100g Pt 0.5g	同 上	トリメチルアミン	11	6	4-1
				メチルメルカプタン	11	10	4-2
				アセトアルデヒド	12	8	4-3
比較例 3	な し	な し	15ワット用 複層蛍光灯 2 本	トリメチルアミン	11	60分以上	5-1
				メチルメルカプタン	12	60分以上	5-2
				アセトアルデヒド	10	60分以上	5-3

発明の効果

第1表および第2～第4図に示す様に、酸化タングステンあるいはこれに白金を担持した触媒に波長が300nm以上で最大波長370nmの光を照射した場合、253.7nmの殺菌線を照射した場合と大差ない速度でトリメチルアミン、メチルメルカプタン、アセトアルデヒドの悪臭物質を分解することができる。さらに最大波長352nmのブラックライトブルー発光灯や最大波長360nmのブラックライト発光灯を照射しても上記複層用発光灯の場合と同様の効果を確認した。また本発明によれば上記物質に限らず、他の悪臭物質のアモニア、硫化水素、ケトン類、アルコール類、脂肪酸及び芳香族化合物も酸化して無臭化できる。

以上の様に本発明の光触媒による脱臭方法によれば、臭わなくなる極低濃度まで酸化分解作用が働くので、臭いの再放出がなく、かつ長寿命でメンテナンスを大幅に軽減することができる。また300nm以上の電灯を用いるので安価で、人

体に悪影響のない脱臭方法である。

4、図面の簡単な説明

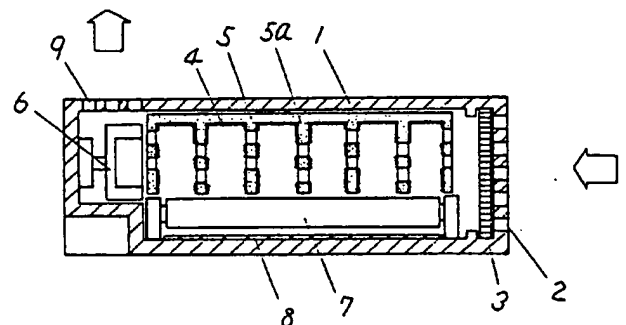
第1図は本発明の一実施例を示す脱臭装置の断面図、第2図は本発明の実施例のトリメチルアミンの分解速度を示すグラフ、第3図は本発明の実施例のメチルメルカプタンの分解速度を示すグラフ、第4図は本発明の実施例のアセトアルデヒドの分解速度を示すグラフ、第5図は従来の脱臭装置を示す断面図である。

4……光触媒層、5……反応部材、6……送風機、7……電灯。

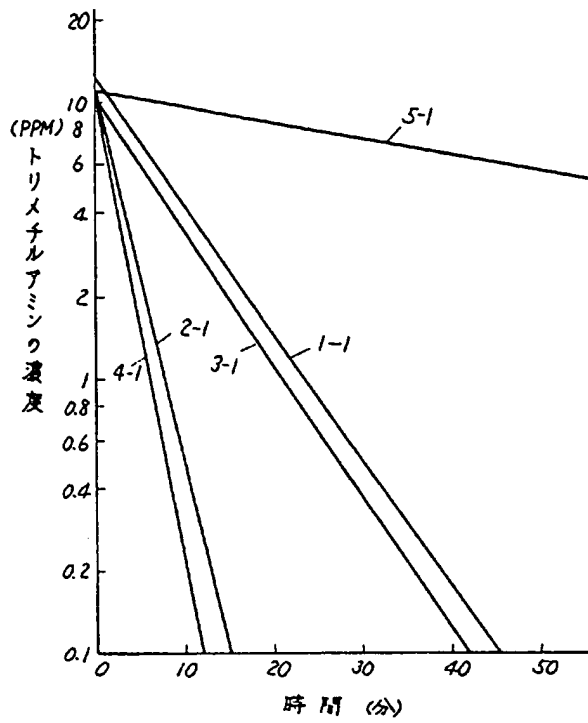
代理人の氏名 弁理士 中 尾 敏 男 ほか1名

4—光触媒層
7—電灯

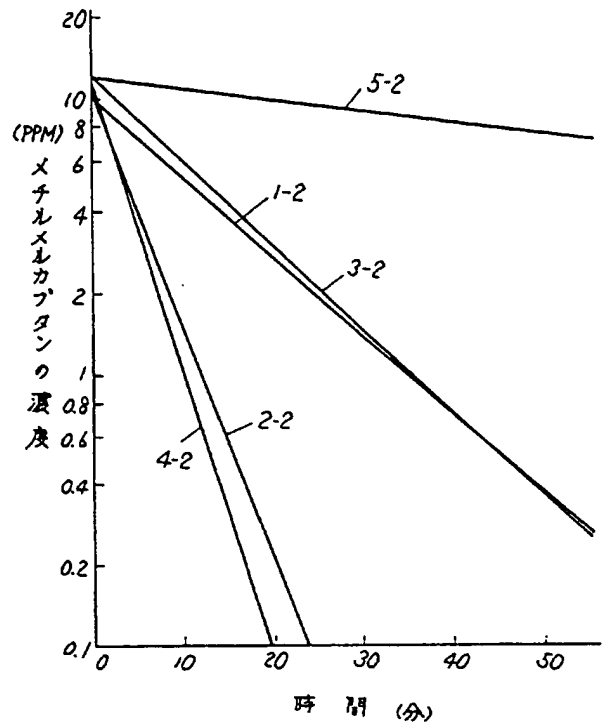
第 1 図



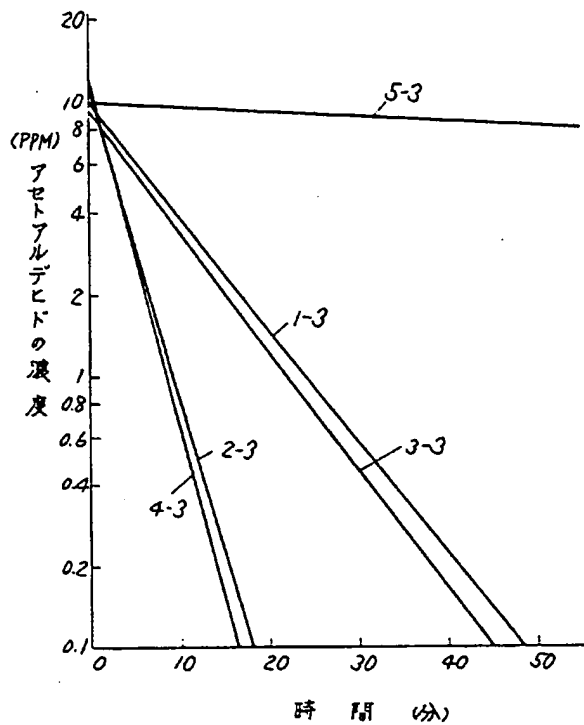
第 2 図



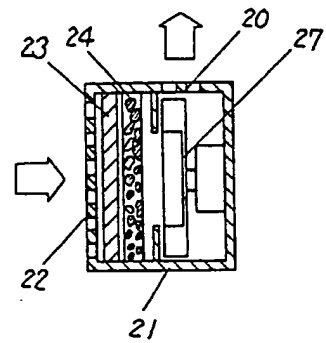
第 3 図



第 4 図



第 5 図



手続補正書

昭和63年6月26日

特許庁長官 殿

1 事件の表示

昭和63年 特許願第 66589 号

2 発明の名称

光触媒による脱臭方法

3 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住所 大阪府門真市大字門真1006番地

名称 (582) 松下電器産業株式会社

代表者 谷 井 昭 雄

4 代理人 〒571

住所 大阪府門真市大字門真1006番地

松下電器産業株式会社内

氏名 (5971) 井理士 中尾敏男

(ほか1名)

[連絡先 電話(東京)437-1121東京法務分室]

5 補正の対象

明細書の特許請求の範囲の欄

明細書の発明の詳細な説明の欄

特許庁
63.5.27

2 特許請求の範囲

(1) 酸化タングステンと被酸化性化合物および酸素を含む気体の共存下で、前記酸化タングステンに波長が300nm以上で最大波長が370nm以下の光を照射する光触媒による脱臭方法。

(2) 導電性無機物質を担持した酸化タングステンを用いる請求項1記載の光触媒による脱臭方法。

6 補正の内容

1 本願明細書中、「2. 特許請求の範囲」の項を別紙のとおり補正します。

2 同第3頁第9行の「問題を解する」を「問題を解決する」に補正します。

3 同第4頁第11行、第15行、第7頁第19行及び第8頁第4行の「の混合金属酸化物」を削除します。

4 同第4頁第12行、第5頁第19行、第7頁第9行～第10行及び第10行の「混合金属酸化物」を「酸化タングステン」に補正します。